

2022 猿辅导高三化学考前测试卷

【全国卷版】

题号	一	二	总分
得分			

可能用到的相对原子质量：Ag 108 Zn 65 Cl 35.5 S 32 O 16 H 1

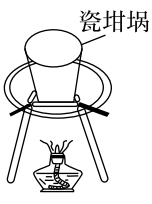
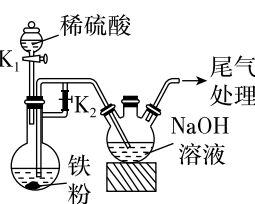
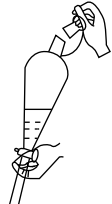
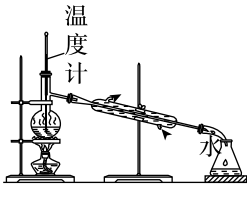
一、选择题。(共 42 分)

本题共 7 题，每小题 6 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

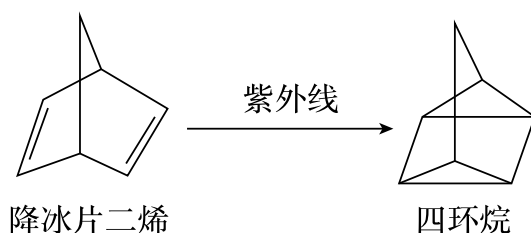
- 化学与生产、生活密切相关。下列叙述正确的是()
 - 加碘盐不能使淀粉溶液变蓝色
 - 氯碱工业是电解熔融氯化钠，在阳极得到氯气
 - 用玉米酿酒的原理是通过蒸馏的方法将玉米中含有的乙醇分离出来
 - 纯碱和汽油的去污原理相同

- 下列离子方程式项正确的是()
 - 用稀硝酸溶解铜： $\text{Cu} + 2\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 - 硫酸铝溶液中加入过量氨水： $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$
 - 海带灰浸出液中滴加硫酸酸化的过氧化氢溶液： $2\text{I}^- + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 - 碳酸氢钠溶液与过量澄清石灰水混合： $2\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$

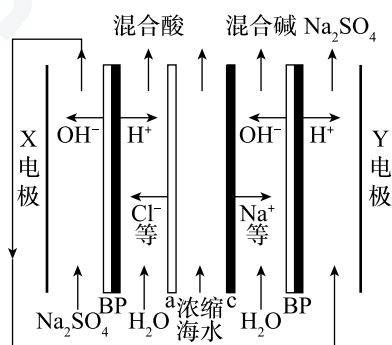
- 下列图示的实验或操作正确的是()

A	B	C	D
 <p>瓷坩埚</p>	 <p>稀硫酸 K₁ K₂ 铁粉 NaOH 溶液 尾气处理</p>		 <p>温度计 水</p>
熔化 NaOH	制取少量 Fe(OH) ₂	萃取振荡时放气	分离甲苯和水

4. 降冰片二烯类化合物是一类太阳能储能材料，降冰片二烯在紫外线照射下可以发生下列转化。下列说法错误的是()

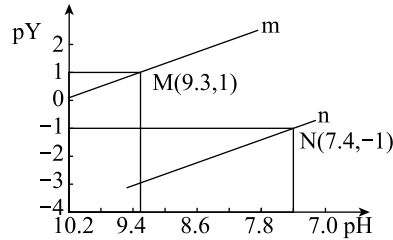


- A. 四环烷的一氯代物超过三种（不考虑立体异构）
 B. 降冰片二烯能使酸性高锰酸钾溶液褪色
 C. 降冰片二烯与四环烷互为同分异构体
 D. 降冰片二烯分子中位于同一平面的碳原子不超过 4 个
5. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，W、Z 同主族，W、X、Y 最外层电子数之和等于 11，W、X、Y 三种元素形成的化合物水溶液可用作木材防火剂。下列说法错误的是()
- A. 四种元素中 X 的原子半径最大
 B. W 分别与 X、Y、Z 形成的化合物中可能都含有共价键
 C. Y 的简单氢化物的热稳定性比 W 的弱
 D. X、Z 形成的化合物能抑制水的电离平衡
6. 电解精制的浓缩海水制备酸碱的工作原理如图所示。其中 a、c 为离子交换膜，BP 为双极膜（在直流电场的作用下，双极膜内中间界面层的水会解离为 H^+ 和 OH^- ，分别迁移进入双极膜两侧）。下列说法正确的是()



- A. a、c 分别为阳离子交换膜和阴离子交换膜
 B. 电流流向：电源正极 \rightarrow X 电极 \rightarrow Y 电极 \rightarrow 电源负极
 C. 若去掉 X 电极与 a 膜之间的双极膜，X 电极区产物不变
 D. 若外电路中通过 1 mol 电子，双极膜内有 4 mol H_2O 解离

7. 常温下，向一定浓度的 Na_2R 溶液中滴入稀硫酸，粒子浓度与混合溶液 pH 的变化关系如图。已知： H_2R 是二元弱酸，Y 表示 $\frac{c(\text{R}^{2-})}{c(\text{HR}^-)}$ 或 $\frac{c(\text{HR}^-)}{c(\text{H}_2\text{R})}$ ， $\text{pY} = -\lg Y$ ，题中涉及浓度的单位为 $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。下列叙述正确的是（ ）

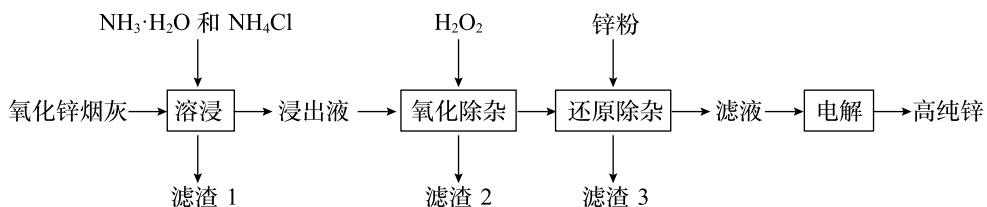


- A. 曲线 m 表示 $\text{p} \frac{c(\text{HR}^-)}{c(\text{H}_2\text{R})}$ 与混合溶液 pH 的变化关系
- B. NaHR 溶液中存在： $c(\text{Na}^+) < c(\text{HR}^-) + 2c(\text{R}^{2-})$
- C. $\frac{K_{a1}(\text{H}_2\text{R})}{K_{a2}(\text{H}_2\text{R})} = 10^{3.9}$
- D. 滴加稀硫酸的过程中， $\frac{c(\text{R}^{2-}) \cdot c^2(\text{H}^+)}{c(\text{H}_2\text{R})}$ 不断增大

二、非选择题。(共 58 分)

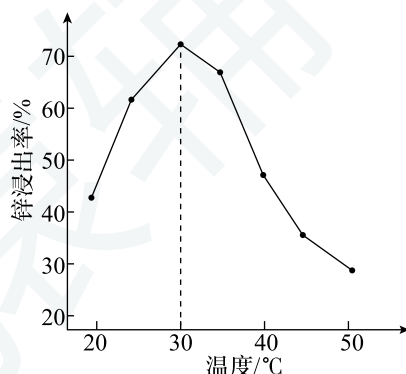
包括必考题和选考题两部分。第 8 题 ~ 第 10 题为必考题，第 11 题 ~ 第 12 题为选考题。

8. (13 分) 明代《天工开物》记载了“火法”炼锌方法：“炉甘石（碳酸锌）十斤，装载入一泥罐内，然后逐层用煤炭饼垫盛，…，发火煅红，…，毁罐取出，即倭铅也”。现代工业开发了用 $\text{NH}_3\text{—NH}_4\text{Cl}$ 水溶液浸出氧化锌烟灰（主要成分为 ZnO 、 Pb 、 CuO 和 As_2O_3 ）制取高纯锌的工艺流程如图所示。



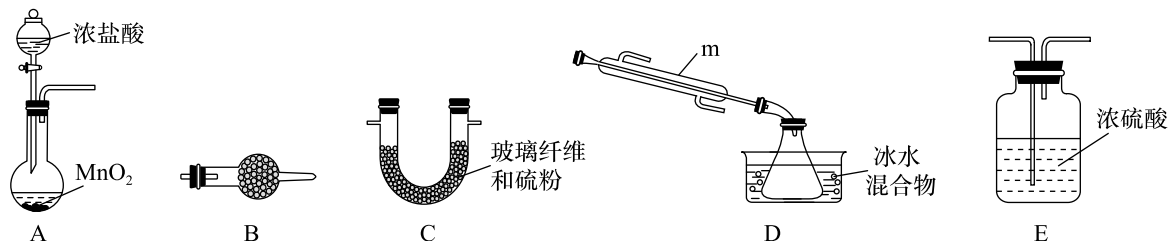
已知浸出液含 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 、 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 、 AsCl_5^{2-} 。

- (1) 《天工开物》记载的炼锌方法要求罐体用泥封严，目的是_____。
- (2) 滤渣 1 的主要成分是_____（填化学式）。一段时间内锌浸出率与温度的关系如图所示，分析出现该现象的原因_____。



- (3) “氧化除杂”的目的是将 AsCl_5^{2-} 转化为 As_2O_5 胶体，再经吸附聚沉除去，溶液始终接近中性，该反应的离子方程式是_____。
- (4) “电解”含 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 的溶液，阴极电极反应式是_____。阳极区产生一种无色无味的气体，将其通入滴有 KSCN 的 FeCl_2 溶液中，无明显现象，该气体是_____。（填化学式）
- (5) ZnCl_2 溶液在 T_1 °C 水解可得某碱式盐，取 11.38 g 该碱式盐， T_2 °C 完全水解后并煅烧，可得纯氧化锌 8.1 g。则该碱式盐的化学式为_____。

9. (15分) 二氯化二硫 (S_2Cl_2) 是广泛用于橡胶工业的硫化剂, 常温下, 是一种橙黄色液体, 遇水易水解。 S_2Cl_2 可通过硫与少量氯气在 $110\sim 140^\circ C$ 反应制得, 氯气过量则会生成 SCl_2 。
- (1) 选用如图所示装置制取少量 S_2Cl_2 (加热及夹持装置省略)。



- ① 仪器 m 的名称为_____。
 - ② 装置连接顺序: A \rightarrow _____ \rightarrow _____ \rightarrow _____ \rightarrow _____。
 - ③ 上述设计存在缺漏, 需要在装置_____和装置_____之间增加_____试剂 (填试剂名称)。
 - ④ A 中发生反应的离子方程式为_____。
 - ⑤ B 中的最佳试剂是___ (填序号)。
- a. 碱石灰
 - b. 浓硫酸
 - c. NaOH 溶液
 - d. 无水氯化钙

(2) S_2Cl_2 遇水剧烈水解, 生成 SO_2 、HCl 和一种常见的固体。

- ① 写出该反应的化学方程式: _____。
- ② 甲同学为了验证两种气体产物, 将水解生成的气体依次通过硝酸银与稀硝酸的混合溶液、品红溶液、NaOH 溶液, 该方案_____ (填“可行”或“不可行”), 原因是_____。

(3) 乙同学按如下实验方案检验 S_2Cl_2 是否含有杂质:

- ① 取 1.25 g 产品, 在密闭容器中依次加入足量水、双氧水、 $Ba(NO_3)_2$ 溶液, 过滤;
 - ② 往①的滤液中加入足量 $AgNO_3$ 溶液, 过滤、洗涤、干燥, 称得固体质量为 2.87 g。
- 产品中氯元素的质量分数为_____ (结果保留小数点后一位), 由此可知产品中_____ (填“含有”或“不含有”) SCl_2 杂质。

10. (15分) 减少机动车尾气中 NO_x 和 CO 的排放是科学家一直关注研究的课题。

(1) 用 CO 处理大气污染物 N_2O 所发生的反应为： $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \quad \Delta H$ ，几种物质的相对能量如表：

物质	$\text{N}_2\text{O}(\text{g})$	$\text{CO}(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{N}_2(\text{g})$
相对能量 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	475.5	283	0	393.5

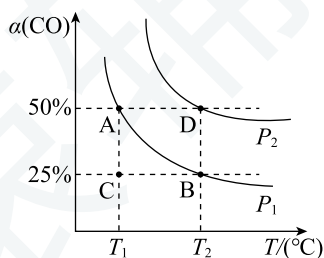
① $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

② $T^\circ\text{C}$ 时，将等物质的量的 N_2O 和 CO 充入密闭容器中发生反应，下列事实能判断反应达到平衡状态的是 。

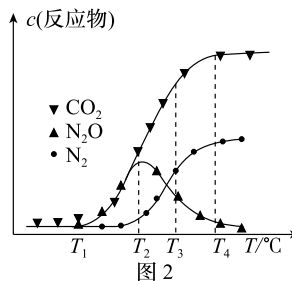
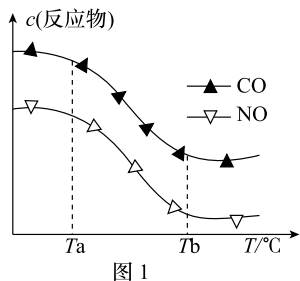
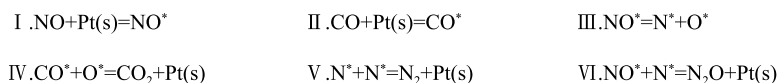
- A. 气体的密度不再变化 B. 混合气体的平均相对分子质量不再变化
C. 体系中 N_2O 和 CO 的转化率相等 D. $\frac{c(\text{CO})}{c(\text{CO}_2)}$ 比值不再变化

(2) 模拟汽车的“催化转化器”，将 $2 \text{ mol NO}(\text{g})$ 和 $2 \text{ mol CO}(\text{g})$ 充入 1 L 的密闭容器中，在不同温度和压强下发生反应 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ ，测得 CO 的平衡转化率 α 随温度 T 变化曲线如图所示。图像中 C 点逆反应速率 B 点正反应速率（填“>”“=”或“<”，下同），反应的平衡常数：A 点 D 点，实验测得： $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot c^2(\text{NO}) \cdot c^2(\text{CO})$ ， $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot c(\text{N}_2) \cdot c^2(\text{CO}_2)$ ， $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 分别是正、逆反应速率常数。

则 $T_1^\circ\text{C}$ 时 C 点处对应的 $v_{\text{正}} : v_{\text{逆}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



(3) 汽车排气管装有三元催化剂装置，在催化剂表面通过发生吸附、解吸消除 CO 、 NO 等污染物。反应机理如下 [$\text{Pt}(\text{s})$ 表示催化剂，右上角带“*”表示吸附状态]：



经测定汽车尾气中反应物浓度及生成物浓度随温度 T 变化关系如图 1 和图 2 所示。

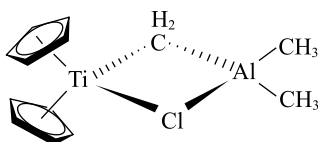
① 图 1 中温度从 T_a 升至 T_b 的过程中，反应物浓度急剧减小的主要原因是 。

② 图 2 中温度 $T_2^\circ\text{C}$ 时反应 V 的活化能 反应 VI 的活化能（填“<”、“>”或“=”）；温度 $T_3^\circ\text{C}$ 时发生的主要反应为 （选填“IV”或“V”或“VI”）。

11. (15分) 钛元素形成的单质及其化合物有重要的应用。请回答:

(1) 钛位于元素周期表中____区; 与钛位于同一周期且含有相同未成对电子数的过渡元素为____(填元素符号)。

(2) 钛形成的试剂常用作有机反应的烯化试剂, 其结构如图所示。



其中氯原子和铝原子的杂化方式分别为_____。

(3) 钛形成的 $\text{Ti}(\text{BH}_4)_2$ 是一种储氢材料。 BH_4^- 的立体构型为_____。

(4) 钛形成的不同卤化物熔、沸点数据如下表所示。

	TiCl_4	TiBr_4	TiI_4
熔点/ $^{\circ}\text{C}$	-24.1	38.25	155
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	136.45	233.45	377

三种卤化物熔、沸点数据呈现表中变化规律的原因为_____。

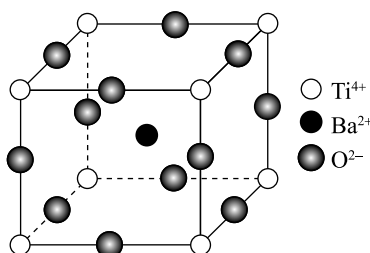
(5) 向紫色的 TiCl_3 溶液中加入无水乙醚并通入 HCl 至饱和, 则可得到绿色的 $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 晶体。

①晶体中所有元素的电负性由大到小的顺序为_____。

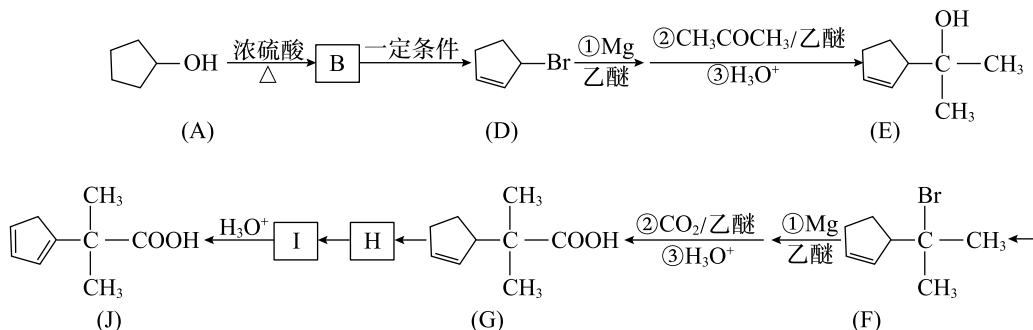
②晶体中配位原子为_____; 晶体中粒子间存在的作用力有_____ (填选项字母)。

a. 离子键 b. σ 键 c. π 键 d. 金属键 e. 配位键

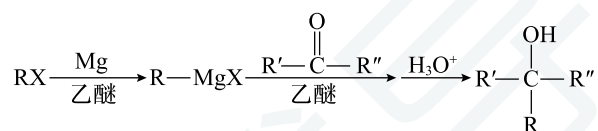
(6) 钛酸钡具有压电性, 可用于留声机和水下侦察设备等。钛酸钡立方晶胞结构如图所示 (Ti^{4+} 、 Ba^{2+} 都分别与 O^{2-} 相互接触), 其晶胞参数 $a = 403.1 \text{ pm}$ 。 Ba^{2+} 的配位数为_____; 若 O^{2-} 半径为 140 pm , 则 Ba^{2+} 的半径为_____ pm 。



12. (15分) 格氏试剂即烷基卤化镁 ($R-MgX$) 是一类有机金属化合物, 在有机合成中有着重要的作用。利用格氏试剂设计了有机化合物 J 的合成路线:



已知:



(R、R'、R'' 代表烃基或氢)

完成下列填空:

- D 中的官能团名称是: _____。
- 写出反应类型: $A \rightarrow B$ 是 _____ 反应; $B \rightarrow D$ 是 _____ 反应。
- D 能发生聚合反应, 聚合产物为 _____ 或 _____。
- K 是 J 的同分异构体, 属于芳香族化合物, 且分子中无甲基也无 $-\overset{\text{OH}}{\text{C}}-$, 任写出一种 K 的结构简式: _____。
- 写出 $H \rightarrow I$ 的化学方程式 _____。
- 利用格氏试剂, 写出以 A、HCHO、乙醚为有机原料制备 Cyclopentyl-CHO 的合成路线 _____
 _____ (其他无机试剂任选)。

参考答案与解析

一、选择题

1. 【答案】A

【解析】A. 加碘盐含碘酸钾，不含碘单质，不能使淀粉溶液变蓝色，故A正确；

B. 氯碱工业是电解氯化钠溶液，在阳极得到氯气，故B错误；

C. 玉米中不含乙醇，用玉米酿酒是玉米中的淀粉在酒曲作用下反应生成乙醇，再根据乙醇与水的沸点不同，用蒸馏的方法分离出来，故C错误；

D. 纯碱水解显碱性促进油污水解；汽油溶解油污，二者原理不同，故D错误。

故选：A。

2. 【答案】C

【解析】本题考查离子方程式的判断。

A项，用稀硝酸溶解铜的离子方程式为 $3\text{Cu} + 2\text{NO}_3^- + 8\text{H}^+ = 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ ，故A项错误；

B项，硫酸铝溶液中加入过量氨水，离子方程式为 $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NH}_4^+$ ，故B项错误；

C项，海带灰浸出液中滴加硫酸酸化的过氧化氢溶液，离子方程式为 $2\text{I}^- + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，故C项正确；

D项，碳酸氢钠溶液与过量澄清石灰水混合，离子方程式为 $\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ，故D项错误。

综上所述，本题正确答案为C。

3. 【答案】B

【解析】本题主要考查基本实验操作综合。

B项，先打开 K_1 、 K_2 ，Fe与稀 H_2SO_4 反应生成 FeSO_4 和 H_2 ，待 H_2 将装置中的空气排出后，关闭 K_2 ，左侧烧瓶中仍然在生成 H_2 ，气压变大，将生成的 FeSO_4 压入右侧的三颈瓶中，与 NaOH 反应生成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ，由于装置中的空气已被排除，生成的 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 不会被氧化，故B项正确；

A项，瓷坩埚中含有 SiO_2 ，可与 NaOH 反应，应用铁坩埚熔化 NaOH ，故A项错误；

C项，萃取振荡放气时需将分液漏斗倒置，一手托住分液漏斗的顶端，一手旋转旋塞放气（如图



), 故 C 项错误;

D 项, 甲苯和水是互不相溶的液体, 应采用分液的方法分离, 故 D 项错误。

综上所述, 本题正确答案为 B。

4. 【答案】 A

【解析】 本题主要考查有机物的结构与性质。

A 项, 四环烷分子中含有三种不同化学环境的氢原子, 其一氯代物只有三种, 故 A 项错误;

B 项, 降冰片二烯中含有碳碳双键, 能够使酸性高锰酸钾溶液褪色, 故 B 项正确;

C 项, 降冰片二烯与四环烷的分子式相同而结构不同, 二者互为同分异构体, 故 C 项正确;

D 项, 降冰片二烯中含有两个碳碳双键, 与碳碳双键连接的碳原子在碳碳双键所在的平面上, 所以降冰片二烯分子中位于同一平面的碳原子有 4 个, 故 D 项正确。

综上所述, 本题正确答案为 A。

5. 【答案】 D

【解析】 W、X、Y 三种元素形成的化合物水溶液可用作木材防火剂, 应该是 Na_2SiO_3 , 所以 W 为 O、X 为 Na、Y 为 Si、Z 为 S。

A 项, 同周期从左向右原子半径减小, 同主族从上到下原子半径增大, 则四种元素中 X 的原子半径最大, 故 A 正确;

B 项, W 分别与 X、Y、Z 形成的化合物中可能都含有共价键, 如过氧化钠、二氧化硅、二氧化硫等, 故 B 正确;

C 项, 非金属性 O 大于 Si, 则 Y 的简单氢化物的热稳定性比 W 的弱, 故 C 正确;

D 项, X、Z 形成的化合物为硫化钠, 水解可促进水的电离, 故 D 错误;

综上所述, 本题正确答案为 D。

6. 【答案】 B

【解析】 本题主要考查电解池原理。

由 BP 双极膜中 H^+ 、 OH^- 移动方向可知, Y 电极为电解池的阴极, 电极反应式为 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow$, X 电极为阳极, 电极反应式为 $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 浓缩海水中 Na^+ 经过 c 离子交换膜移向右侧, 与 BP 双极膜中转移过来的 OH^- 结合生成 NaOH, 所以 c 膜为阳离子交换膜, 浓缩海水中 Cl^- 经过 a 离子交换膜移向左侧, 与 BP 双极膜中转移过来的 H^+ 结合生成 HCl, 所以 a 膜为

阴离子交换膜。

B 项，由上述分析可知，X 为电解池阳极，Y 为电解池阴极，电流是从正极流向负极，因此电流流向为电源正极→X 电极→Y 电极→电源负极，故 B 项正确；

A 项，由上述分析可知，a 膜为阴离子交换膜，c 膜为阳离子交换膜，故 A 项错误；

C 项，由图可知，左侧溶液中含有 Na_2SO_4 ，若去掉 X 电极与 a 膜之间的双极膜， Cl^- 会在 X 电极上发生反应 $2\text{Cl}^- - 2e^- = \text{Cl}_2\uparrow$ ，有 Cl_2 生成，产物发生变化，故 C 项错误；

D 项，阴极反应式为 $2\text{H}^+ + 2e^- = \text{H}_2\uparrow$ ，阳极反应为 $4\text{OH}^- - 4e^- = \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，因此若外电路中通过 1 mol 电子，双极膜内有 1 mol H_2O 解离，故 D 项错误。

综上所述，本题正确答案为 B。

7. 【答案】 C

【解析】 本题主要考查弱电解质的电离平衡盐类、水解及影响因素。

H_2R 为二元弱酸，以第一步电离为主，则 $K_{a1}(\text{H}_2\text{R}) > K_{a2}(\text{H}_2\text{R})$ ，则 pH 相同时 $\frac{c(\text{R}^{2-})}{c(\text{HR}^-)} < \frac{c(\text{HR}^-)}{c(\text{H}_2\text{R})}$ ，

$pY = -\lg Y$ ，则 $p\frac{c(\text{R}^{2-})}{c(\text{HR}^-)} > p\frac{c(\text{HR}^-)}{c(\text{H}_2\text{R})}$ ，则 m、n 分别表示 pH 与 $p\frac{c(\text{R}^{2-})}{c(\text{HR}^-)}$ 、 $p\frac{c(\text{HR}^-)}{c(\text{H}_2\text{R})}$ 的变化关系。

C 项，M 点 pH = 9.3， $c(\text{H}^+) = 10^{-9.3}$ mol/L， $p\frac{c(\text{R}^{2-})}{c(\text{HR}^-)} = -\lg\frac{c(\text{R}^{2-})}{c(\text{HR}^-)} = 1$ ，则 $\frac{c(\text{R}^{2-})}{c(\text{HR}^-)} = 0.1$ ，所

以 $K_{a2}(\text{H}_2\text{R}) = \frac{c(\text{R}^{2-})}{c(\text{HR}^-)} \times c(\text{H}^+) = 10^{-9.3} \times 0.1 = 1.0 \times 10^{-10.3}$ ，同理可得 $K_{a1}(\text{H}_2\text{R}) = 10^{-6.4}$ ，则

$\frac{K_{a1}(\text{H}_2\text{R})}{K_{a2}(\text{H}_2\text{R})} = \frac{10^{-6.4}}{10^{-10.3}} = 10^{3.9}$ ，故 C 项正确；

A 项，由上述分析可知，n 表示 pH 与 $p\frac{c(\text{HR}^-)}{c(\text{H}_2\text{R})}$ 的变化关系，故 A 项错误；

B 项，根据 B 项可知 HR^- 的电离平衡常数为 $1.0 \times 10^{-10.3}$ ，曲线 n 表示 pH 与 $p\frac{c(\text{HR}^-)}{c(\text{H}_2\text{R})}$ 的变化关系，

N 点 pH = 7.4， $p\frac{c(\text{HR}^-)}{c(\text{H}_2\text{R})} = -1$ ， $\frac{c(\text{HR}^-)}{c(\text{H}_2\text{R})} = 10$ ，所以 HR^- 的水解平衡常数 $K_h = \frac{c(\text{H}_2\text{R}) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{HR}^-)} =$

$\frac{1}{10} \times \frac{10^{-14}}{10^{-7.4}} = 1.0 \times 10^{-7.6} > 1.0 \times 10^{-10.3}$ ，说明 HR^- 的水解程度大于其电离程度，则 NaHR 溶液呈

碱性， $c(\text{H}^+) < c(\text{OH}^-)$ ，根据电荷守恒有 $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{HR}^-) + 2c(\text{R}^{2-}) + c(\text{OH}^-)$ ， $c(\text{Na}^+) > c(\text{HR}^-) + 2c(\text{R}^{2-})$ ，故 B 项错误；

D 项， $\frac{c(\text{R}^{2-}) \cdot c^2(\text{H}^+)}{c(\text{H}_2\text{R})} = \frac{c(\text{R}^{2-}) \cdot c^2(\text{H}^+) \cdot c(\text{HR}^-)}{c(\text{H}_2\text{R}) \cdot c(\text{HR}^-)} = K_{a1} \cdot K_{a2}$ ，稀释过程中温度不变，电离平衡常数也

不会改变，则 $\frac{c(\text{R}^{2-}) \cdot c^2(\text{H}^+)}{c(\text{H}_2\text{R})}$ 不变，故 D 项错误。

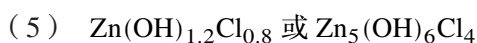
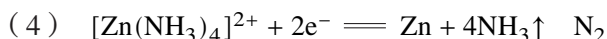
综上所述，本题正确答案为 C。

二、非选择题

8. 【答案】

(1) 防止得到的锌被氧化

(2) Pb 低于 30℃，溶浸反应速率随温度升高而增大，超过 30℃，氨气逸出导致溶浸反应速率下降



【解析】

(1) 用 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} - \text{NH}_4\text{Cl}$ 水溶液浸出氧化锌烟灰（主要成分为 ZnO 、 Pb 、 CuO 和 As_2O_3 ）制取高纯锌的流程为：氧化锌烟灰用 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和 NH_4Cl 溶浸，浸出液含 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 、 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 、 AsCl_5^{2-} ，其中 ZnO 的反应为 $\text{ZnO} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 3\text{H}_2\text{O}$ ， Pb 不反应，过滤得到滤渣 1 为 Pb ；将浸出液用 H_2O_2 氧化除去 AsCl_5^{2-} ，反应为 $2\text{AsCl}_5^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{As}_2\text{O}_5(\text{胶体}) + 10\text{Cl}^- + 6\text{NH}_4^+ + 5\text{H}_2\text{O}$ ，经吸附聚沉除去 As_2O_5 （滤渣 2）后，再加入锌粉还原，可除去 Cu ，滤液中主要含有 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ ，电解后阴极发生反应 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn} + 4\text{NH}_3 \uparrow$ ，得到高纯锌，以此分析解答。

Zn 性质较活泼，易被氧气氧化，罐体需用泥封严，目的是隔绝空气，防止得到的锌被氧化。

(2) 由以上分析可知，滤渣 1 的主要成分为 Pb ；根据图示可知，温度低于 30°C 时，溶浸反应速率随温度升高而增大，但超过 30°C 后，氨气逸出导致溶浸反应速率下降，所以 30°C 时锌浸出率最高。

(3) “氧化除杂”的目的是将 AsCl_5^{2-} 转化为 As_2O_5 胶体，再经吸附聚沉除去，溶液始终接近中性，该反应的离子方程式是： $2\text{AsCl}_5^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{As}_2\text{O}_5(\text{胶体}) + 10\text{Cl}^- + 6\text{NH}_4^+ + 5\text{H}_2\text{O}$ 。

(4) “电解”时 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 在阴极放电，发生还原反应生成锌，电极反应式为 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn} + 4\text{NH}_3 \uparrow$ ；阳极区放出一种无色无味的气体，将其通入滴有 KSCN 的 FeCl_2 溶液中，无明显现象，该气体是 N_2 。

(5) 设该碱式盐的化学式为 $\text{Zn}(\text{OH})_x\text{Cl}_y$ ，煅烧后，可得纯氧化锌 8.1g ， ZnO 的物质的量为 $n(\text{ZnO}) = \frac{8.1\text{g}}{81\text{g/mol}} = 0.1\text{mol}$ ，根据 Zn 元素守恒， $\text{Zn}(\text{OH})_x\text{Cl}_y$ 中 Zn 的物质的量为 0.1mol ， $\text{Zn}(\text{OH})_x\text{Cl}_y$ 的摩尔质量为 $\frac{11.38\text{g}}{0.1\text{mol}} = 113.8\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则 $65 + 17x + 35.5y = 113.8$ 。再根据整体呈电中性，则有 $2 = x + y$ ，联立解得 $x = 1.2$ 、 $y = 0.8$ ，该碱式盐的化学式为 $\text{Zn}(\text{OH})_{1.2}\text{Cl}_{0.8}$ 或 $\text{Zn}_5(\text{OH})_6\text{Cl}_4$ 。

9. **【答案】**（除特殊标注外，每空 2 分）

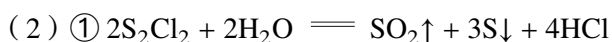
(1) ①直形冷凝管（1 分）

② E；C；D；B

③ A、E（1 分）；饱和食盐水（1 分）



⑤ a（1 分）



②不可行（1 分）； SO_2 易被硝酸氧化成 SO_4^{2-} ，既难于检验 SO_2 ，又干扰 HCl 的检验（1 分）

(3) 56.8%；含有（1 分）

【解析】 本题主要考查无机物实验专题。

(1) ①仪器 m 是直形冷凝管。

②装置 A 制备氯气，E 除去氯气中混有水蒸气，C 中氯气与硫单质的反应，D 冷凝收集产物，B 吸收空气中的水蒸气和未反应完的氯气，因此装置连接顺序为 A → E → C → D → B。

③装置 A 中制备的 Cl₂ 中含有 HCl 杂质，因此需要在 A 和 E 之间添加饱和食盐水，除去 Cl₂ 中含有的 HCl 杂质。

④ A 为二氧化锰与浓盐酸共热制备氯气，发生反应的离子方程式为 $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

⑤装置 B 用于吸收未反应完的氯气和阻止空气中的水蒸气进入收集装置，应选用碱石灰，故选 a 项。

综上所述，本题正确答案为 a。

(2) ① S₂Cl₂ 遇水剧烈水解，生成 SO₂、HCl 和一种常见的固体，硫元素化合价升高，根据氧化还原反应中化合价有升有降，则该固体为硫元素降价生成的 S 单质，则该反应的化学方程式为 $2\text{S}_2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{SO}_2\uparrow + 3\text{S}\downarrow + 4\text{HCl}$ 。

② SO₂ 易被硝酸氧化生成 SO₄²⁻，既难于检验 SO₂ 又干扰 HCl 的检验，该方法不可行。

(3) 所得固体为 AgCl，则氯元素的质量为 $\frac{35.5}{143.5} \times 2.87 \text{ g} = 0.71 \text{ g}$ ，则样品中氯元素的质量分数为 $\frac{0.71 \text{ g}}{1.25 \text{ g}} \times 100\% = 56.8\%$ ，S₂Cl₂ 中氯元素的质量分数为 $\frac{71}{135} \times 100\% = 52.59\%$ ，SCl₂ 中氯元素的质量分数为 $\frac{71}{103} \times 100\% = 68.93\%$ ，由于 $52.9\% < 56.8\% < 68.93\%$ ，故产品中含有 SCl₂ 杂质。

10. **【答案】** (除特殊标注外，每空 2 分)

(1) ①-365；② D

(2) <；>；40.5

(3) ①温度升高，催化剂活性增强，反应速率加快，所以反应物浓度快速减小

② >；IV (1 分)

【解析】 本题主要考查化学平衡。

(1) ①根据表中数据及 $\Delta H = \text{生成物所具有的总能量} - \text{反应物所具有的总能量}$ 可知， $\Delta H = (393.5 + 0 - 475.5 - 283) \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} = -365 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

② D 项，反应未达平衡前 CO 浓度增加，CO₂ 浓度减小，当 $\frac{c(\text{CO})}{c(\text{CO}_2)}$ 比值不再变化时，说明达到平衡，故选 D 项；

A 项，反应前后气体的体积及质量不变，气体的密度始终不变，不能说明反应达到平衡，故不选 A 项；

B 项，反应前后气体的质量不变，气体的物质的量不变，混合气体平均相对分子质量不再变化，不能说明反应达到平衡，故不选 B 项；

C 项，N₂O 和 CO 的起始量相同，系数比为 1:1，体系中 N₂O 和 CO 转化率一直相等，故不选 C 项。

综上所述，本题正确答案为 D。

(2) C、B 点纵坐标相同，反应物浓度相同，由于 B 点温度高于 C 点，则 C 点逆反应速小于 B 点

正反应速率；同一压强下，温度升高，CO 的平衡转化率 α 下降，说明平衡逆向移动，即该反应是放热反应，由于 D 点温度高于 A 点，则 A 点平衡常数大于 D 点；C 点 CO 的平衡转化率 $\alpha = 25\%$ ，列三段式：

	$2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$			
起始量/mol	2	2	0	0
转化量/mol	0.5	0.5	0.25	0.5
平衡量/mol	1.5	1.5	0.25	0.5

平衡时， $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$ ，则 $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} = \frac{c(\text{N}_2) \times c^2(\text{CO}_2)}{c^2(\text{NO}) \times c^2(\text{CO})} = K = 0.5$ ，
 则 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot c^2(\text{NO}) \cdot c^2(\text{CO}) = 1.5^2 \times 1.5^2 k_{\text{正}} = 5.0625 k_{\text{正}}$ ， $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot c(\text{N}_2) \cdot c^2(\text{CO}_2) = 0.25 \times 0.5^2 k_{\text{逆}} = 0.0625 k_{\text{逆}}$ ，
 所以 $v_{\text{正}} : v_{\text{逆}} = 5.0625 k_{\text{正}} : 0.0625 k_{\text{逆}} = (81 \times 0.5) : 1 = 40.5 : 1$ 。

(3) ①温度从 T_a 升至 T_b 的过程中，反应没有达到平衡状态，升高温度，催化剂活性增强，反应速率加快，导致反应物浓度急剧减小。

②图 2 中温度 T_2 °C 时 $c(\text{CO}_2) > c(\text{N}_2)$ ，则反应速率：IV > V，反应的活化能越高，反应速率越慢，所以活化能：V > IV；图中温度 T_3 °C 时， $c(\text{CO}_2) > c(\text{N}_2) > c(\text{N}_2\text{O})$ ，则生成 CO_2 的反应为主，即 T_3 °C 时发生的主要反应为 IV。

11. 【答案】

- (1) d Ni
- (2) sp^3 、 sp^3
- (3) 正四面体
- (4) 三者都是分子晶体，组成和结构相似，随着相对分子质量增大，分子间作用力增强，熔沸点升高
- (5) $O > Cl > H > Ti$ O、Cl a、b、e
- (6) 12 145

【解析】

(1) Ti 的原子序数为 22，依据构造原理可知，其电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$ ，基态钛原子的价电子排布式为 $3d^2 4s^2$ ，则钛位于元素周期表中 d 区；Ti 原子未成对电子数为 2，同周期中未成对电子数与钛相同的元素原子价电子排布式为 $3d^8 4s^2$ 、 $4s^2 4p^2$ 、 $4s^2 4p^4$ ，但属于过渡元素的为 $3d^8 4s^2$ ，即 Ni 元素。

故答案为 d；Ni。

(2) 分析图 1 结构可知，分子中 Al 和 Ti 提供空轨道，Cl 提供孤电子对给 Al 和 Ti，即 Al 形成 3 个共价键和一个配位键，共价键与配位键的个数比是 3 : 1，Al 周围达到 8 电子结构，价层电子对数为 4，所以 Al 原子采取 sp^3 杂化，Cl 形成二个配位键，还有两对孤电子对，价层电子对数为 4，故 Cl 原子也采取 sp^3 杂化，

故答案为 sp^3 、 sp^3 。

(3) BH_4^- 中心原子 B 原子价层电子对数 = $4 + \frac{3 + 1 - 1 \times 4}{2} = 4$ ，孤电子对数为 0，空间构型为正四面体构型。

故答案为正四面体。

(4) 由表中数据可知, 这几种物质均为分子晶体, 且组成和结构相似, 其熔沸点与分子间作用力成正比, 分子间作用力随着相对分子质量增大而增大, 这几种分子相对分子质量依次增大, 分子间作用力依次增大, 则其熔沸点依次升高。

故答案为三者都是分子晶体, 组成和结构相似, 随着相对分子质量增大, 分子间作用力增强, 熔沸点升高。

(5) ①元素周期表从下往上, 从左往右, 得电子能力越来越强, 电负性越来越强, 在 $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 晶体中, 电负性 $\text{O} > \text{Cl} > \text{H} > \text{Ti}$ 。

故答案为 $\text{O} > \text{Cl} > \text{H} > \text{Ti}$;

②分析 $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 晶体结构可知, O 原子、Cl 原子二者均有孤电子对, 为配位原子; 在 $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 晶体中, 配合离子与 Cl^- 形成离子键, H_2O 分子中存在 H—O 单键即 σ 键, 配合离子内部中存在配位键即 $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 晶体中存在离子键, 配位键, σ 键。

故答案为 O、Cl; a、b、e。

(6) 根据晶胞信息, Ba^{2+} 周围距离最近的 O^{2-} 数量为 12, 即其配位数为 12; 分析钛酸钡立方晶胞结构图可知, Ba^{2+} 和 O^{2-} 在立方晶胞的面的对角线方向上接触, 因而晶胞面对角线长度 $= 2r(\text{Ba}^{2+}) + 2r(\text{O}^{2-}) = \sqrt{2}a$, 即 Ba^{2+} 的半径为 $r(\text{Ba}^{2+}) = \frac{1}{2} \times \sqrt{2}a - r(\text{O}^{2-}) = \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times 403.1 \text{ pm} - 140 \text{ pm} = 145 \text{ pm}$ 。

故答案为 12; 145。

12. 【答案】

(1) 碳碳双键、溴原子

(2) 消去 取代

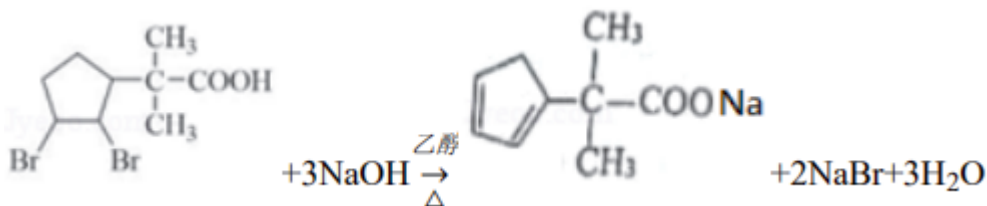
(3)



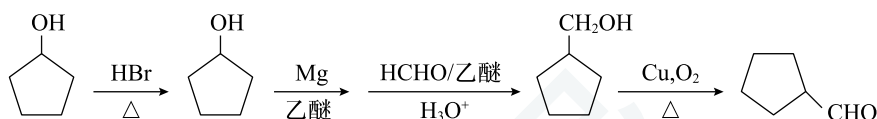
(4)  或 

Two chemical structures are shown, separated by the word "或" (or). The first structure is 3-(3-hydroxyphenyl)propan-1-ol, consisting of a benzene ring with a hydroxyl group (OH) at the 3-position and a propyl chain (-CH₂CH₂CH₂OH) at the 1-position. The second structure is 3-(4-hydroxyphenyl)propan-1-ol, consisting of a benzene ring with a hydroxyl group (OH) at the 4-position and a propyl chain (-CH₂CH₂CH₂OH) at the 1-position.


(5)

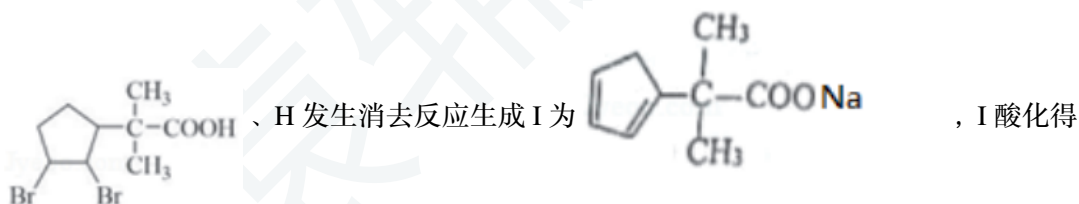


(6)



【解析】

(1) 根据 A、D 的结构简式及 A 生成 B 的反应条件知，A 发生消去反应生成 B 为 ，B 发生取代反应生成 D，D 发生信息中的反应生成 E，D 中醇羟基被 -Br 取代生成 F，F 发生信息中的反应生成 G，对比 G、J 的结构简式知，G 中碳碳双键和溴发生加成反应生成 H 为

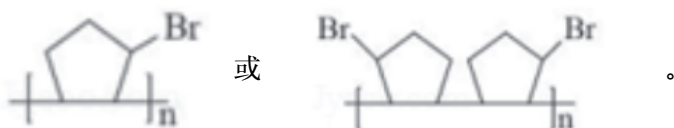


到 J；

D 中的官能团名称是碳碳双键、溴原子，故答案为：碳碳双键、溴原子。

(2) A 中醇羟基发生反应后生成 B 中碳碳双键，则 A → B 是消去反应；B 中亚甲基上的 H 原子被 -Br 取代生成 D，则 B → D 是取代反应，故答案为：消去；取代。

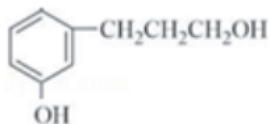
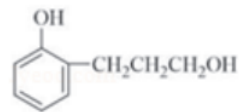
(3) D 中含有碳碳双键，所以 D 能发生聚合反应，聚合产物为



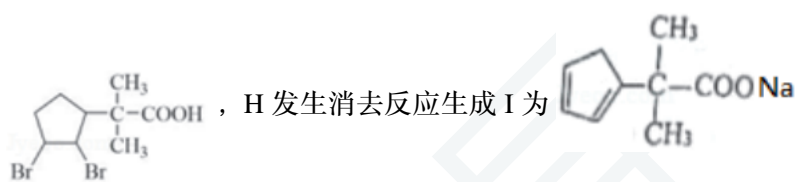
(4) K 是 J 的同分异构体，属于芳香族化合物，说明含有苯环，J 的不饱和度是 4，苯环的不饱和度是 4，

则 K 分子中含有苯环外不含其它碳碳不饱和键或环，且分子中无甲基也无 $\text{—}\overset{\text{O}}{\text{C}}\text{—}$ ，说明符合条

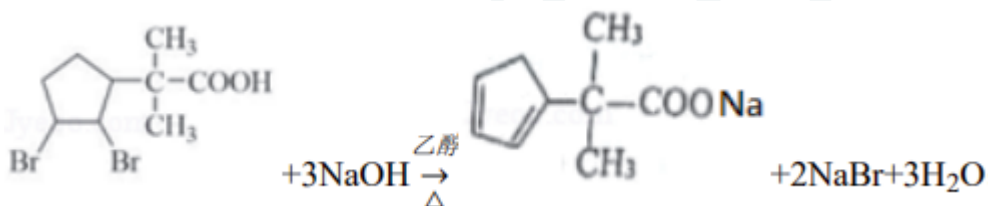
件的同分异构体中不存在次亚甲基，符合条件的 K 的结构简式：



(5) H 为



化学方程式为



(6) 以 A、HCHO、乙醚为有机原料制备 ，根据 A 发生一系列反应生成 E 知， 可

